

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP04/018927

International filing date: 17 December 2004 (17.12.2004)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2003-421118
Filing date: 18 December 2003 (18.12.2003)

Date of receipt at the International Bureau: 17 February 2005 (17.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

20.12.2004

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年12月18日
Date of Application:

出願番号 特願2003-421118
Application Number:
[ST. 10/C] : [JP2003-421118]

出願人 松下電器産業株式会社
Applicant(s):

2005年 2月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋

【書類名】 特許願
【整理番号】 2925050021
【提出日】 平成15年12月18日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04N 5/335
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 村田 隆彦
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 山口 琢己
【発明者】
 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
 【氏名】 春日 繁孝
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100090446
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 中島 司朗
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014823
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9003742

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数の受光セルがベース基板の主表面上に1次元、又は2次元状に配列されてなる受光チップと、透光性保護板とを備える固体撮像装置の生産方法であって、

1個当たりの面積が、前記受光チップ1個の面積以下である複数の透光性保護板を準備する保護板準備工程と、

半導体ウェハの状態の複数の受光チップのそれぞれの上に、準備した複数の透光性保護板を、それぞれの受光セルを覆う状態で架設する架設工程と、

半導体ウェハの状態の複数の受光チップの全てに、それぞれ透光性保護板を架設した後で、個々に切断する切断工程とを有すること

を特徴とする固体撮像装置の生産方法。

【請求項 2】

前記主表面は、前記複数の受光セルが位置する受光領域と、当該受光領域を囲繞する外周領域とからなり、

前記保護板準備工程は、

それぞれの外周にスカート部を有する透光性保護板を準備し、

前記架設工程は、

前記外周領域に、前記スカート部を位置させて、前記受光セルを気密封止し、前記受光セルと前記透光性保護板との間に空間を形成すること

を特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像装置の生産方法。

【請求項 3】

前記保護板準備工程は、

平板状のガラス又は樹脂の外周部分に、メッキ工法により金属のスカート部を形成すること

を特徴とする請求項 2 に記載の固体撮像装置の生産方法。

【請求項 4】

前記保護板準備工程は、

平板状の樹脂をプレスすることにより、スカート部を形成すること

を特徴とする請求項 2 に記載の固体撮像装置の生産方法。

【請求項 5】

前記主表面は、前記複数の受光セルが位置する受光領域と、当該受光領域を囲繞する外周領域とからなり、

当該固体撮像装置の生産方法は、さらに、

半導体ウェハの状態の、前記外周領域に環状のリブ部を有する複数の受光チップを準備するウェハ準備工程を有し、

前記架設工程は、

前記リブ部に、前記透光性保護板の外周を位置させて、前記受光セルを気密封止し、前記受光セルと前記透光性保護板との間に空間を形成すること

を特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像装置の生産方法。

【請求項 6】

前記ウェハ準備工程は、

前記外周領域に、保護膜と同一の材質の絶縁物によりリブ部を形成すること

を特徴とする請求項 5 に記載の固体撮像装置の生産方法。

【請求項 7】

前記保護板準備工程は、

複数の透光性保護板が連結した状態のシートを準備し、

前記架設工程は、

半導体ウェハの状態の複数の受光チップの上に、透光性保護板のシートを架設し、

前記切断工程は、

受光チップと透光性保護板とを同時に切断すること

を特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像装置の生産方法。

【請求項 8】

複数の受光セルがベース基板の主表面に 1 次元、又は 2 次元状に配列されてなる受光チップと、透光性保護板とを備える固体撮像装置であって、
前記透光性保護板は、前記複数の受光セルを覆う状態で前記主表面上に架設され、
前記透光性保護板の面積が、前記受光チップの面積以下であること
を特徴とする固体撮像装置。

【請求項 9】

前記主表面は、前記複数の受光セルが位置する受光領域と、当該受光領域を囲繞する外周領域とからなり、
前記透光性保護板は、外周にスカート部を有し、
前記外周領域に、前記スカート部が位置して、前記受光セルを気密封止し、前記受光セルと前記透光性保護板との間に空間が形成されていること
を特徴とする請求項 8 に記載の固体撮像装置。

【請求項 10】

前記透光性保護板は、
平板状のガラス又は樹脂の外周部分に、メッキ工法により金属のスカート部が形成されたものであること
を特徴とする請求項 9 に記載の固体撮像装置。

【請求項 11】

前記透光性保護板は、
平板状の樹脂をプレスすることにより、スカート部が形成されたものであること
を特徴とする請求項 9 に記載の固体撮像装置。

【請求項 12】

前記主表面は、前記複数の受光セルが位置する受光領域と、当該受光領域を囲繞する外周領域とからなり、
前記受光チップは、
前記外周領域に環状のリブ部を有し、
前記リブ部に、前記透光性保護板の外周が位置して、前記受光セルを気密封止し、前記受光セルと前記透光性保護板との間に空間が形成されていること
を特徴とする請求項 8 に記載の固体撮像装置。

【請求項 13】

前記受光チップは、
前記外周領域に、保護膜と同一の材質の絶縁物によりリブ部が形成されたものであること
を特徴とする請求項 12 に記載の固体撮像装置。

【請求項 14】

当該固体撮像装置は、
生産過程において、半導体ウェハの状態の複数の受光チップの全てに、それぞれ透光性保護板が架設された後で、個々に切断されたものであること
を特徴とする請求項 8 に記載の固体撮像装置。

【請求項 15】

当該固体撮像装置は、
生産過程において、受光チップと透光性保護板とが同時に切断されたものであること
を特徴とする請求項 14 に記載の固体撮像装置。

【請求項 16】

請求項 8 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置を備えるカメラ。

【書類名】明細書

【発明の名称】固体撮像装置、固体撮像装置の生産方法、及びカメラ

【技術分野】

【0001】

本発明は、固体撮像装置に関し、特に、固体撮像装置の生産性を向上させるための技術に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、家庭用ビデオカメラやデジタルスチルカメラなどの撮像機器が一般に普及している。

これらの撮像機器には、固体撮像装置を備えるものがある。

例えば、従来の固体撮像装置は、特許文献1及び2に開示されている。

図14(a)は、特許文献1に記載された従来の固体撮像装置100の概略を示す平面図である。

【0003】

図14(b)は、図14(a)におけるA-A'の断面を示す図である。

図14(a)及び(b)に示したように、従来の固体撮像装置100は、CCDチップ110がガラス基板120上に異方導電性接着剤130を介して搭載された構造である。

CCDチップ110は、正方形であり、入出力端子パッド111が左右両側に8個ずつ設けられ、さらに入出力端子パッド111の下面に高さ数10μm程度のバンプ112が設けられている。

【0004】

ガラス基板120は、CCDチップ110より大きい長方形であり、CCDチップ110が備えるバンプ112のそれぞれに対応する電極パッド121が左右両側に8個ずつ設けられ、さらに上面に16本の配線パターン122が形成されている。

ここでそれぞれの配線パターン122の一端はガラス基板120の右側に集められ、他端はそれぞれに対応する電極パッド121に接続されている。

【0005】

また耐湿性を持たせる等のために、CCDチップ110の周囲におけるガラス基板120上に樹脂からなる封止材140が設けられている。

図15(a)は、特許文献2に記載された従来の固体撮像装置200の概略を示す平面図である。

図15(b)は、図15(a)におけるA-A'の断面を示す図である。

【0006】

図15(a)及び(b)に示したように、従来の固体撮像装置200は、ベース部210(モールド樹脂製)の中央部に位置するチップボンディング部211(凹溝)に銀ペースト220によってCCDチップ230が固着され、CCDチップ230上のボンディングパットとリードフレーム240とがボンディングワイヤ250によって接続され、さらに、ベース部210上にポッティング樹脂層260によってシールガラス270が固着され、CCDチップ230がボンディングワイヤ250と共に気密封止されている。

【特許文献1】特開平7-086544号公報

【特許文献2】特開平10-313070号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ここで、特許文献1の固体撮像装置100においては、ガラス基板120の面積はCCDチップ110の面積よりも明らかに大きいので、CCDチップ110とガラス基板120との着接は、ウェハーを製造してチップにカットした後に行なわれている。

また、特許文献2の固体撮像装置200においては、ウェハーを製造してチップにカットした後、チップ単位で、ダイボンディング工程、ワイヤーボンディング工程、ポッティ

ング樹脂層塗布工程、シールガラス着接工程、ポッティング樹脂層硬化工程、及びリードフレームフォーミング工程等の多くの工程を施す必要があり、生産性に課題がある。

【0008】

また、特許文献2の固体撮像装置200においては、シールガラス270とCCDチップ230との間隔がポッティング樹脂層260の厚さにより決定されるため、その間隔にばらつきが生じやすいので生産が難しい。

そこで、本発明は、生産性に優れた固体撮像装置、及び、生産性に優れた固体撮像装置の生産方法を提供することによって固体撮像装置を低価格化し、またこれを実装する低価格のカメラを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明に係る固体撮像装置の生産方法は、複数の受光セルがベース基板の主表面に1次元又は2次元状に配列されてなる受光チップと透光性保護板とを備える固体撮像装置の生産方法であって、1個当たりの面積が前記受光チップ1個の面積以下である複数の透光性保護板を準備する保護板準備工程と、半導体ウェハの状態の複数の受光チップのそれぞれの上に、準備した複数の透光性保護板をそれぞれの受光セルを覆う状態で架設する架設工程と、半導体ウェハの状態の複数の受光チップの全てにそれぞれ透光性保護板を架設した後で個々に切断する切断工程とを有することを特徴とする。

【0010】

上記目的を達成するために、本発明に係る固体撮像装置は、複数の受光セルがベース基板の主表面に1次元又は2次元状に配列されてなる受光チップと透光性保護板とを備える固体撮像装置であって、前記透光性保護板は前記複数の受光セルを覆う状態で前記主表面上に架設され、前記透光性保護板の面積が前記受光チップの面積以下であることを特徴とする。

【0011】

上記目的を達成するために、本発明に係るカメラは、上記本発明に係る固体撮像装置を備える。

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る固体撮像装置の生産方法は、課題を解決するための手段に記載した構成により、生産過程において、ウェハーを製造しチップにカットする前に、ウェハーの状態のままで透光性保護板を取り付け、その後でチップにカットするので、従来に較べて格段に生産性に優れる。

従って、固体撮像装置を低価格化することができ、カメラの低価格化に寄与することができる。

【0013】

また、固体撮像装置の生産方法において、前記主表面は前記複数の受光セルが位置する受光領域と当該受光領域を囲繞する外周領域とからなり、前記保護板準備工程は、それぞれの外周にスカート部を有する透光性保護板を準備し、前記架設工程は、前記外周領域に前記スカート部を位置させて前記受光セルを気密封止し前記受光セルと前記透光性保護板との間に空間を形成することを特徴とすることもできる。

【0014】

これにより、受光領域における透光性保護板との間隔が、透光性保護板の形状の精度に依存するので、この間隔にばらつきが生じにくくなり生産性に優れる。

また、固体撮像装置の生産方法において、前記保護板準備工程は、平板状のガラス又は樹脂の外周部分にメッキ工法により金属のスカート部を形成することを特徴とすることもできる。

【0015】

また、固体撮像装置の生産方法において、前記保護板準備工程は、平板状の樹脂をプレスすることによりスカート部を形成することを特徴とすることもできる。

これにより、受光領域における透光性保護板との間隔を、数 μm 程度の精度で製造することができる。

また、固体撮像装置の生産方法において、前記主表面は前記複数の受光セルが位置する受光領域と当該受光領域を囲繞する外周領域とからなり、当該固体撮像装置の生産方法は、さらに、半導体ウェハの状態の前記外周領域に環状のリブ部を有する複数の受光チップを準備するウェハ準備工程を有し、前記架設工程は、前記リブ部に前記透光性保護板の外周を位置させて前記受光セルを気密封止し前記受光セルと前記透光性保護板との間に空間を形成することを特徴とすることもできる。

【0016】

これにより、受光領域における透光性保護板との間隔が、受光チップの形状の精度に依存するので、この間隔にはばらつきが生じにくくなり生産性に優れる。

また、固体撮像装置の生産方法において、前記ウェハ準備工程は、前記外周領域に保護膜と同一の材質の絶縁物によりリブ部を形成することを特徴とすることもできる。

これにより、受光領域における透光性保護板との間隔を、数 μm 程度の精度で製造することができる。

【0017】

またチップにカットする前の拡散工程においてリブ部を形成することができるので、別工程を設けなくてよく生産性に優れる。

また、固体撮像装置の生産方法において、前記保護板準備工程は、複数の透光性保護板が連結した状態のシートを準備し、前記架設工程は、半導体ウェハの状態の複数の受光チップの上に透光性保護板のシートを架設し、前記切断工程は、受光チップと透光性保護板とを同時に切断することを特徴とすることもできる。

【0018】

これにより、受光チップと透光性保護板とを切断する工程が1つなので、工数が少なくてすみ、また受光チップと透光性保護板との切断面を容易に揃えることができる。

本発明に係る固体撮像装置は、課題を解決するための手段に記載した構成により、固体撮像装置の面積が受光チップの面積よりも大きくならないので、生産過程において、ウェハーを製造しチップにカットする前に、ウェハーの状態のままで透光性保護板を取り付け、その後でチップにカットすることができ、従来に較べて格段に生産性に優れる。

【0019】

従って、固体撮像装置を低価格化することができ、カメラの低価格化に寄与することができる。

また、固体撮像装置において、前記主表面は前記複数の受光セルが位置する受光領域と当該受光領域を囲繞する外周領域とからなり、前記透光性保護板は外周にスカート部を有し、前記外周領域に前記スカート部が位置して前記受光セルを気密封止し前記受光セルと前記透光性保護板との間に空間が形成されていることを特徴とすることもできる。

【0020】

これにより、受光領域における透光性保護板との間隔が、透光性保護板の形状の精度に依存するので、この間隔にはばらつきが生じにくくなり生産性に優れる。

また、固体撮像装置において、前記透光性保護板は、平板状のガラス又は樹脂の外周部分にメッキ工法により金属のスカート部が形成されたものであることを特徴とすることもできる。

【0021】

また、固体撮像装置において、前記透光性保護板は、平板状の樹脂をプレスすることによりスカート部が形成されたものであることを特徴とすることもできる。

これにより、受光領域における透光性保護板との間隔を、数 μm 程度の精度で製造することができる。

また、固体撮像装置において、前記主表面は前記複数の受光セルが位置する受光領域と当該受光領域を囲繞する外周領域とからなり、前記受光チップは、前記外周領域に環状のリブ部を有し、前記リブ部に前記透光性保護板の外周が位置して前記受光セルを気密封止

し前記受光セルと前記透光性保護板との間に空間が形成されていることを特徴とすることもできる。

【0022】

これにより、受光領域における透光性保護板との間隔が、受光チップの形状の精度に依存するので、この間隔にばらつきが生じにくくなり生産性に優れる。

また、固体撮像装置において、前記受光チップは、前記外周領域に保護膜と同一の材質の絶縁物によりリブ部が形成されたものであることを特徴とすることもできる。

これにより、受光領域における透光性保護板との間隔を、数 μm 程度の精度で製造することができる。

【0023】

さらに、チップにカットする前の拡散工程においてリブ部を形成することができるので、別工程を設けなくてよく生産性に優れる。

また、固体撮像装置において、当該固体撮像装置は、生産過程において半導体ウェハの状態の複数の受光チップの全てにそれぞれ透光性保護板が架設された後で個々に切断されたものであることを特徴とすることもできる。

【0024】

これにより、生産過程において、ウェハーを製造しチップにカットする前に、ウェハーの状態のままで透光性保護板を取り付け、その後でチップにカットするので、従来に較べて格段に生産性に優れる。

従って、固体撮像装置を低価格化することができ、カメラの低価格化に寄与することができる。

【0025】

また、固体撮像装置において、当該固体撮像装置は、生産過程において受光チップと透光性保護板とが同時に切断されたものであることを特徴とすることもできる。

これにより、受光チップと透光性保護板とを切断する工程が1つなので、工数が少なくてすみ、また受光チップと透光性保護板との切断面を容易に揃えることができる。

本発明に係るカメラは、上記本発明に係る固体撮像装置を備える。

【0026】

これにより、上記本発明に係る固体撮像装置と同様の効果があり、当該固体撮像装置が低価格化する分、当該カメラも低価格化する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

(実施の形態1)

<構成>

図1 (a) は、本発明の実施の形態1における固体撮像装置10を示す平面図である。

図1 (b) は、図1 (a) におけるA-A'の断面を示す図である。

図1 (a) 及び (b) に示すように、実施の形態1の固体撮像装置10は、固体撮像素子11、透光性保護板12、及び封止材13から構成される。

【0028】

固体撮像素子11は、例えばCCDチップやMOSチップ等の受光チップであり、ベース基板14、電極15、集光レンズ16、及びスルーホール17を備える。

ベース基板14の第1の主表面(図1 (b))においては上面、以下「受光面」と言う)は、1画素に相当する複数の受光セルが1次元、又は2次元状に配列されている受光領域18と、当該受光領域の外周に配置され受光セル以外の回路が集積されている外周領域19とからなる。本実施の形態では、受光領域には2次元状に30万画素分の受光セルが配列されているものとする。

【0029】

また受光面には、電源入力線、各制御信号の入力線、及び画像信号の出力線等の複数の入出力線が配線されている。

ベース基板14は、通常シリコン製の半導体基板であり、電極15、スルーホール17

、及び入出力線と接触する部分等が、酸化シリコンや塗化シリコン等の絶縁材料で覆われている。

【0030】

電極15は、ベース基板14の受光面の裏面にあたる第2の主表面（図1（b）においては下面、以下「裏面」と言う）のスルーホール17近傍に形成されたバンプ等の外部接続用電極であり、固体撮像装置10を回路基板に実装する際に、回路基板上の対応する各端子と接続する為に利用される。

集光レンズ16は、受光領域18上に配置され、受光領域18上に投影された被写体像を、受光セル単位で集光するものであり、受光感度を高める役割がある。

【0031】

スルーホール17は、受光面と裏面とを電気的に接続する導電体であり、各スルーホールは互いに絶縁され、当該入出力線のうちの1つと、電極15のうちの1つとを電気的に接続する。

ここで電極15の数、及びスルーホール17の数は、受光面に配線されている入出力線と同数であり、本実施の形態では共に20個とする。

【0032】

透光性保護板12は、例えばガラスあるいはアクリル樹脂等の入射光の光学的特性を著しく変化させずに透過するものであり、受光セルの全てを覆う状態で架設され、固体撮像素子11の受光領域18及び集光レンズ16を外界からの物理的損傷を受けない様に保護しつつ塵埃から守る役割がある。なお、透光性保護板12の面積は固体撮像素子11の面積以下とすることができますが、本実施の形態においては両者は同程度の面積とする。

【0033】

封止材13は、外周領域19において、ベース基板14と透光性保護板12とを固定する。

ここで、透光性保護板12が外周に環状の垂下部分（以下「スカート部」と言う）を有し、透光性保護板12の受光領域18を覆う部分が外周領域19を覆う部分に較べて凹んでおり、外周領域19に透光性保護板12のスカート部が位置して封止材13により受光セルを気密封止するか、又は、固体撮像素子11が外周領域19上に環状の隆起部分（以下「リブ部」と言う）を有し、外周領域19が受光領域18に較べて隆起しており、固体撮像素子11のリブ部に透光性保護板12の外周が位置して封止材13により受光セルを気密封止し、集光レンズ16と透光性保護板12との間に空隙20を形成する。

【0034】

また空隙20における屈折率は集光レンズ16の屈折率よりも小さい。

例えば、集光レンズ16に屈折率1.5程度の樹脂材料等を用いたとすると、空隙20の屈折率は1.0程度が望ましい。ここでは、空隙20は、空気、又は不活性ガスで満たされているか、あるいは真空である。ここで、「真空」とは大気圧よりも低い圧力領域及びそのような状態を示す。

【0035】

また、集光レンズ16に例えば屈折率2.0程度あるいはそれ以上の材質を用い、空隙20を例えれば屈折率が1.5程度の樹脂等で充填してもよい。

また、ここで充填する空気はドライエアーが望ましく、不活性ガスとは、ヘリウム、ネオン、アルゴン、窒素、及びこれらの混合物等である。

また、空隙20における集光レンズ16と透光性保護板12との間の間隔は、部品のばらつきや製造精度等の精度のみを考慮した最低限の寸法「 α 」だけあればよいので、ベース基板14と透光性保護板12との間の間隔は、「集光レンズ16の厚さ+ α 」となり、従来のボンディングワイヤを気密封止するタイプにおいてボンディングワイヤとの干渉を避けるために必要であったボンディングワイヤの高さ分程度以下にすることができる。ここで α は、部品のばらつきや製造精度等の精度の数十倍程度でよく、例えば当該精度が数 μm 程度である場合には、 α は数 $10\mu\text{m} \sim 100\mu\text{m}$ 程度である。

【0036】

ここで、ベース基板 14 と透光性保護板 12 との間の間隔を「集光レンズ 16 の厚さ + α 」にするための具体例を示す。

図 2 (a) は、平板状のガラスあるいはアクリル樹脂等の平板 12a の外周部分にメッキ工法により金属 12b のスカート部を形成して、外周部分を中央部分よりも「集光レンズ 16 の厚さ + α 」だけ厚くした透光性保護板 12 の断面を示す図である。

【0037】

図 2 (b) は、アクリル樹脂等をプレス加工することによりスカート部を形成して、外周部分が中央部分よりも「集光レンズ 16 の厚さ + α 」だけ厚い形に成形した透光性保護板 12 の断面を示す図である。

図 2 (c) は、拡散工程において、外周領域 19 に、窒化膜や酸化膜等の保護膜と同様の絶縁物材質 11a によりリム部を形成して、外周部分を中央部分よりも「集光レンズ 16 の厚さ + α 」だけ厚くした固体撮像素子 11 の断面を示す図である。

【0038】

図 2 (a) の透光性保護板 12、図 2 (b) の透光性保護板 12、又は、図 2 (c) の固体撮像素子 11 を用いて、外周領域 19 において、ベース基板 14 と透光性保護板 12 との封止材 13 にて固定することにより、固体撮像素子 11 と透光性保護板 12 との間の間隔を「集光レンズ 16 の厚さ + α 」にすることができる。なお、図 2 (a) ~ (c) のうちの複数を併用してもよい。また、封止材 13 の厚み分を考慮して、その分だけ薄くしてもよい。また封止材 13 のみで「集光レンズ 16 の厚さ + α 」にしてもよい。

【0039】

結像レンズ（図示せず）により形成された被写体像は、透光性保護板 12、及び空隙 20 を透過して受光領域 18 上に投影され、集光レンズ 16 により集光されて、各受光セルが当該被写体像を光電変換することにより、固体撮像素子 11 は画像信号を出力することができる。

図 3 は、スルーホール 17 周辺の固体撮像素子 11 の断面を示す図である。

【0040】

図 3 に示すように、ベース基板 14 に孔 21 が貫通しており、ベース基板 14 の両面と孔 21 の内側が絶縁材料 22 でコートされ、受光面（図 3 においては上面）の孔 21 の近傍まで配線された入出力線 23 が接触部 24 において導電体 25 と電気的に接続され、導電体 25 は受光面から孔 21 の内側を通ってベース基板 14 を貫通して、ベース基板 14 の裏面（図 3 においては下面）まで達して電極 15 用のパッド 26 を形成し、孔 21 の中に充填材 27 が充填され、裏面のパッド 26 上に電極 15 が形成されている。

【0041】

なお、充填材 27 のかわりに導電体 25 で孔全体を充填してもよい。

<生産方法 1>

図 4 は、図 2 (a) に示したように、透光性保護板 12 のスカート部をメッキ工法により形成する場合における固体撮像装置 10 の生産方法の概略を示す図である。

以下に、図 2 (a)、図 3 及び図 4 を用いて固体撮像装置 10 の生産方法の概略を説明する。

【0042】

(1) 半導体ウェハを拡散工程にて加工し、固体撮像素子用のウェハを製造する（ステップ S 1）。

(2) ウェハの状態で、孔 21 を開ける（ステップ S 2）。

(3) ウェハの状態で、孔 21 の内面に絶縁材料 22 をコートする（ステップ S 3）。

(4) ウェハの状態で、導電体 25 及びパッド 26 を形成する（ステップ S 4）。

【0043】

(5) ウェハの状態で、電極 15 を形成する（ステップ S 5）。

ここでステップ S 1 ~ 5 のウェハ準備工程により固体撮像素子 11 のシートが生成される。

(6) 保護板準備工程において、平板状のガラスあるいはアクリル樹脂等の平板 12a

のシート上のそれぞれの外周部分に、メッキ工法により金属12bのスカート部を形成する（ステップS6）。

【0044】

ここでステップS6の保護板準備工程により、1個当たりの面積が固体撮像素子11、1個の面積以下である複数の透光性保護板からなる透光性保護板12のシートが生成される。

図5（a）は、生産方法1のステップS1～5により生成される固体撮像素子11のシートを示す図である。

【0045】

図5（b）は、生産方法1のステップS6により生成される透光性保護板12のシートを示す図である。

図5（b）に示すように、透光性保護板12のシートは、平板12aのそれぞれの外周部分に金属12bのスカート部が形成されており、図5（a）に示すように、固体撮像素子11のシートには隆起部分が形成されていない。

【0046】

（7）架設工程において、ステップS1～5により生成された固体撮像素子11のシート上に、ステップS6により生成された透光性保護板12のシートを架設する（ステップS7）。

ここでステップS7により固体撮像装置10のシートが生成される。

（8）切断工程において、ステップS7により生成された固体撮像装置10のシートをチップ単位にカットする（ステップS8）。ここでは、ダイシングソーを用いて、固体撮像素子11と透光性保護板12とを同時に個々に切断する。

【0047】

<生産方法2>

図6は、図2（b）に示したように、透光性保護板12のスカート部をアクリル樹脂等をプレス加工することにより形成する場合における固体撮像装置10の生産方法の概略を示す図である。

以下に、図2（b）、図3及び図6を用いて固体撮像装置10の生産方法の概略を説明する。

【0048】

（1）半導体ウェハを拡散工程にて加工し、固体撮像素子用のウェハを製造する（ステップS11）。

（2）ウェハの状態で、孔21を開ける（ステップS12）。

（3）ウェハの状態で、孔21の内面に絶縁材料22をコートする（ステップS13）。

。

【0049】

（4）ウェハの状態で、導電体25及びパッド26を形成する（ステップS14）。

（5）ウェハの状態で、電極15を形成する（ステップS15）。

ここでステップS11～15のウェハ準備工程により固体撮像素子11のシートが生成される。

（6）保護板準備工程において、アクリル樹脂等のシートをプレス加工することによりスカート部を形成して、それぞれの外周部分が中央部分よりも厚く、1個当たりの面積が固体撮像素子11、1個の面積以下である複数の透光性保護板からなる透光性保護板12のシートを生成する（ステップS16）。

【0050】

（7）架設工程において、ステップS11～15により生成された固体撮像素子11のシート上に、ステップS16により生成された透光性保護板12のシートを架設する（ステップS17）。

ここでステップS17により固体撮像装置10のシートが生成される。

図7（a）は、生産方法2のステップS11～15により生成された固体撮像素子11

のシートを示す図である。

【0051】

図7（b）は、生産方法2のステップS16により生成された透光性保護板12のシートを示す図である。

図7（b）に示すように、透光性保護板12のシート上のそれぞれの外周部分にスカート部12cが形成されており、図7（a）に示すように、固体撮像素子11のシートには隆起部分が形成されていない。

【0052】

（8）切断工程において、ステップS17により生成された固体撮像装置10のシートをチップ単位にカットする（ステップS18）。ここでは、ダイシングソーを用いて、固体撮像素子11と透光性保護板12とを同時に個々に切断する。

<生産方法3>

図8は、図2（c）に示したように、固体撮像素子11のリブ部を拡散工程において形成する場合における固体撮像装置10の生産方法の概略を示す図である。

【0053】

以下に、図2（c）、図3及び図8を用いて固体撮像装置10の生産方法の概略を説明する。

（1）半導体ウェハを拡散工程にて加工し、固体撮像素子用のウェハを製造する。

ここで、拡散工程において、ベース基板14のそれぞれの外周部分に、窒化膜や酸化膜等の保護膜と同様の絶縁物材質11aによりリブ部を形成して、それぞれの外周部分を中心部分よりも「集光レンズ16の厚さ+ α 」だけ厚くする（ステップS21）。

【0054】

（2）ウェハの状態で、孔21を開ける（ステップS22）。

（3）ウェハの状態で、孔21の内面に絶縁材料22をコートする（ステップS23）。

。

（4）ウェハの状態で、導電体25及びパッド26を形成する（ステップS24）。

（5）ウェハの状態で、電極15を形成する（ステップS25）。

【0055】

ここでステップS21～25のウェハ準備工程により固体撮像素子11のシートが生成される。

（6）保護板準備工程において、平板状のガラスあるいはアクリル樹脂等により1個当たりの面積が固体撮像素子11、1個の面積以下である複数の透光性保護板からなる透光性保護板12のシートを形成する（ステップS26）。

【0056】

（7）架設工程において、ステップS21～25により生成された固体撮像素子11のシート上に、ステップS26により生成された透光性保護板12のシートを架設する（ステップS27）。

ここでステップS27により固体撮像装置10のシートが生成される。

図9（a）は、生産方法3のステップS21～25により生成された固体撮像素子11のシートを示す図である。

【0057】

図9（b）は、生産方法2のステップS26により生成された透光性保護板12のシートを示す図である。

図9（a）に示すように、固体撮像素子11のシート上のそれぞれの外周部分に絶縁物材質11aのリブ部が形成されており、図9（b）に示すように、透光性保護板12のシートには垂下部分が形成されていない。

【0058】

（8）切断工程において、ステップS27により生成された固体撮像装置10のシートをチップ単位にカットする（ステップS28）。ここでは、ダイシングソーを用いて、固体撮像素子11と透光性保護板12とを同時に個々に切断する。

<まとめ>

以上のように、本発明の実施の形態1によれば、固体撮像装置の面積が受光チップの面積よりも大きくなり、生産過程において、ウェハーを製造しチップにカットする前に、ウェハーの状態のままで透光性保護板をまとめて取り付け、その後でチップにカットするので、従来に較べて格段に生産性に優れる。

【0059】

また、受光領域における透光性保護板との間隔が、透光性保護板及び受光チップの形状の精度に依存するので、この間隔にばらつきが生じにくくなり生産性に優れる。

(実施の形態2)

<構成>

図10(a)は、本発明の実施の形態2における固体撮像装置30を示す平面図である。

【0060】

図10(b)は、図10(a)におけるA-A'の断面を示す図である。

図10(a)及び(b)に示すように、実施の形態2の固体撮像装置30は、固体撮像素子31、透光性保護板32、及び封止材33から構成される。

固体撮像素子31は、例えばCCDチップやMOSチップ等の受光チップであり、ベース基板34、電極35、及び集光レンズ36を備える。

【0061】

ベース基板34の第1の主表面(図10(b))においては上面、以下「受光面」と言う)は、1画素に相当する受光セルが1次元、又は2次元状に複数個配列されている受光領域38と、当該受光領域の外周に配置され受光セル以外の回路が集積されている外周領域39とからなる。本実施の形態では、受光領域には2次元状に30万画素分の受光セルが配列されているものとする。

【0062】

また受光面には、電源入力線、各制御信号の入力線、及び画像信号の出力線等の複数の出入力線が配線されている。

ベース基板34は、通常シリコン製の半導体基板であり、電極35、及び入出力線と接触する部分等が、酸化シリコンや窒化シリコン等の絶縁材料で覆われている。

電極35は、ベース基板34の受光面の外周領域39に形成された外部接続用電極であり、それぞれ入出力線のうちの1つと電気的に接続されており、固体撮像装置30を回路基板に実装する際に、回路基板上の対応する各端子と接続する為に利用される。

【0063】

集光レンズ36は、受光領域38上に配置され、受光領域38上に投影された被写体像を、受光セル単位で集光するものであり、受光感度を高める役割がある。

ここで電極35の数は、受光面に配線されている入出力線と同数であり、本実施の形態では共に20個とする。

透光性保護板32は、例えばガラスあるいはアクリル樹脂等の入射光の光学的特性を著しく変化させずに透過するものであり、受光セルの全てを覆い、かつ電極35を覆わない状態で架設され、固体撮像素子31の受光領域38及び集光レンズ36を外界からの物理的損傷を受けない様に保護しつつ塵埃から守る役割がある。なお、透光性保護板32の面積は固体撮像素子31の面積より小さい。

【0064】

封止材33は、外周領域39において、ベース基板34と透光性保護板32とを固定する。

ここで、透光性保護板32が外周にスカート部を有し、透光性保護板32の受光領域38を覆う部分が外周領域39を覆う部分に較べて凹んでおり、外周領域39に透光性保護板32のスカート部が位置して封止材33により受光セルを気密封止するか、又は、固体撮像素子31が外周領域39上にリブ部を有し、外周領域39が受光領域38に較べて隆起しており、固体撮像素子31のリブ部に透光性保護板32の外周が位置して封止材33

により受光セルを気密封止し、集光レンズ36と透光性保護板32との間に空隙40を形成する。

【0065】

また空隙40の特徴については、実施の形態1の空隙20と同様であるので、その説明を省略する。

また、空隙40における集光レンズ36と透光性保護板32との間の間隔については、実施の形態1の空隙20における集光レンズ16と透光性保護板12との間の間隔と同様であるので、その説明を省略する。

【0066】

結像レンズ(図示せず)により形成された被写体像は、透光性保護板32、及び空隙40を透過して受光領域38上に投影され、集光レンズ36により集光されて、各受光セルが当該被写体像を光電変換することにより、固体撮像素子31は画像信号を出力することができる。

<生産方法1>

図11は、透光性保護板32のスカート部をメッキ加工により形成する場合における固体撮像装置30の生産方法の概略を示す図である。

【0067】

以下に、図11を用いて固体撮像装置30の生産方法の概略を説明する。

(1) 半導体ウェハを拡散工程にて加工し、固体撮像素子用のウェハを製造する(ステップS41)。

ここでステップS41のウェハ準備工程により固体撮像素子31のシートが生成される。

【0068】

(2) 保護板準備工程において、平板状のガラスあるいはアクリル樹脂等の平板のシート上のそれぞれの外周部分に、メッキ工法により金属のスカート部を形成する(ステップS42)。

ここでステップS42の保護板準備工程により1個当たりの面積が固体撮像素子31、1個の面積以下である複数の透光性保護板からなる透光性保護板32のシートが生成される。

【0069】

(3) 第1切断工程において、ステップS42の保護板準備工程により生成された透光性保護板32のシートをチップ単位にカットする(ステップS43)。

(4) 架設工程において、ステップS41により生成された固体撮像素子31のシートのそれぞれの固体撮像素子31上に、ステップS42により生成された透光性保護板32を架設する(ステップS44)。

【0070】

ここでステップS44により固体撮像装置30のシートが生成される。

(5) 第2切断工程において、ステップS44により生成された固体撮像装置30のシートをチップ単位にカットする(ステップS45)。

<生産方法2>

図12は、透光性保護板32のスカート部をアクリル樹脂等をプレス加工することにより形成する場合における固体撮像装置30の生産方法の概略を示す図である。

【0071】

以下に、図12を用いて固体撮像装置30の生産方法の概略を説明する。

(1) 半導体ウェハを拡散工程にて加工し、固体撮像素子用のウェハを製造する(ステップS51)。

ここでステップS51のウェハ準備工程により固体撮像素子31のシートが生成される。

【0072】

(2) 保護板準備工程において、アクリル樹脂等のシートをプレス加工することにより

スカート部を形成して、それぞれの外周部分が中央部分よりも厚く、1個当たりの面積が固体撮像素子31、1個の面積以下である複数の透光性保護板からなる透光性保護板32のシートを生成する（ステップS52）。

(3) 第1切断工程において、ステップS52の保護板準備工程により生成された透光性保護板32のシートをチップ単位にカットする（ステップS53）。

【0073】

(4) 架設工程において、ステップS51により生成された固体撮像素子31のシートのそれぞれの固体撮像素子31上に、ステップS52により生成された透光性保護板32を架設する（ステップS54）。

ここでステップS54により固体撮像装置30のシートが生成される。

(5) 第2切断工程において、ステップS54により生成された固体撮像装置30のシートをチップ単位にカットする（ステップS55）。

【0074】

<生産方法3>

図13は、固体撮像素子31のリブ部を拡散工程において形成する場合における固体撮像装置30の生産方法の概略を示す図である。

以下に、図13を用いて固体撮像装置30の生産方法の概略を説明する。

(1) 半導体ウェハを拡散工程にて加工し、固体撮像素子用のウェハを製造する。

【0075】

ここで、拡散工程において、ベース基板34のそれぞれの外周部分の電極35の内側に、塗化膜や酸化膜等の保護膜と同様の材質によりリブ部を形成して、それぞれの外周部分を中心部分よりも厚くする（ステップS61）。

ここでステップS61のウェハ準備工程により固体撮像素子31のシートが生成される。

【0076】

(2) 保護板準備工程において、平板状のガラスあるいはアクリル樹脂等により1個当たりの面積が固体撮像素子31、1個の面積以下である複数の透光性保護板からなる透光性保護板32のシートを形成する（ステップS62）。

(3) 第1切断工程において、ステップS62の保護板準備工程により生成された透光性保護板32のシートをチップ単位にカットする（ステップS63）。

【0077】

(4) 架設工程において、ステップS61により生成された固体撮像素子31のシートのそれぞれの固体撮像素子31上に、ステップS62により生成された透光性保護板32を架設する（ステップS64）。

ここでステップS64により固体撮像装置30のシートが生成される。

(5) 第2切断工程において、ステップS64により生成された固体撮像装置30のシートをチップ単位にカットする（ステップS65）。

【0078】

<まとめ>

以上のように、本発明の実施の形態2によれば、固体撮像装置の面積が受光チップの面積よりも大きくなりらず、生産過程において、ウェハーを製造しチップにカットする前に、ウェハーの状態のままで透光性保護板をそれぞれ取り付け、その後でチップにカットするので、従来に較べて格段に生産性に優れる。

【0079】

また、受光領域における透光性保護板との間隔が、透光性保護板及び受光チップの形状の精度に依存するので、この間隔にばらつきが生じにくくなり生産性に優れる。

【産業上の利用可能性】

【0080】

本発明は、家庭用ビデオカメラやデジタルスチルカメラ及びカメラ付き携帯電話などの撮像機器に適用することができる。本発明によって、従来に較べて格段に生産性に優れる

固体撮像装置を提供することができ、カメラの低価格化に寄与することができるので、その産業的利用価値は極めて高い。

また、家庭用だけでなくあらゆるカメラに適用することができる。

【0081】

なお、本実施の形態では受光領域には2次元状に受光セルが配列されているものとしたが、ラインセンサ等のように1次元状に受光セルが配列されているものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0082】

【図1】図1 (a) は、本発明の実施の形態1における固体撮像装置10を示す平面図である。図1 (b) は、図1 (a) におけるA-A'の断面を示す図である。

【図2】図2 (a) は、平板状のガラスあるいはアクリル樹脂等の平板12aの外周部分にメッキ工法により金属12bのスカート部を形成して、外周部分を中央部分よりも「集光レンズ16の厚さ+ α 」だけ厚くした透光性保護板12の断面を示す図である。図2 (b) は、アクリル樹脂等をプレス加工することによりスカート部を形成して、外周部分が中央部分よりも「集光レンズ16の厚さ+ α 」だけ厚い形に成形した透光性保護板12の断面を示す図である。図2 (c) は、拡散工程において、外周領域19に、窒化膜や酸化膜等の保護膜と同様の絶縁物材質11aによりリム部を形成して、外周部分を中央部分よりも「集光レンズ16の厚さ+ α 」だけ厚くした固体撮像素子11の断面を示す図である。

【図3】図3は、スルーホール17周辺の固体撮像素子11の断面を示す図である。

【図4】図4は、図2 (a) に示したように、透光性保護板12のスカート部をメッキ工法により形成する場合における固体撮像装置10の生産方法の概略を示す図である。

【図5】図5 (a) は、生産方法1のステップS1～5により生成された固体撮像素子11のシートを示す図である。

【0083】

図5 (b) は、生産方法1のステップS6により生成された透光性保護板12のシートを示す図である。

【図6】図6は、図2 (b) に示したように、透光性保護板12のスカート部をアクリル樹脂等をプレス加工することにより形成する場合における固体撮像装置10の生産方法の概略を示す図である。

【図7】図7 (a) は、生産方法2のステップS11～15により生成された固体撮像素子11のシートを示す図である。

【0084】

図7 (b) は、生産方法2のステップS16により生成された透光性保護板12のシートを示す図である。

【図8】図8は、図2 (c) に示したように、固体撮像素子11のリブ部を拡散工程において形成する場合における固体撮像装置10の生産方法の概略を示す図である。

【図9】図9 (a) は、生産方法3のステップS21～25により生成された固体撮像素子11のシートを示す図である。

【0085】

図9 (b) は、生産方法2のステップS26により生成された透光性保護板12のシートを示す図である。

【図10】図10 (a) は、本発明の実施の形態2における固体撮像装置30を示す平面図である。

【0086】

図10 (b) は、図10 (a) におけるA-A'の断面を示す図である。

【図11】図11は、透光性保護板32のスカート部をメッキ加工により形成する場合における固体撮像装置30の生産方法の概略を示す図である。

【図12】図12は、透光性保護板32のスカート部をアクリル樹脂等をプレス加工

することにより形成する場合における固体撮像装置30の生産方法の概略を示す図である。

【図13】図13は、固体撮像素子31のリブ部を拡散工程において形成する場合における固体撮像装置30の生産方法の概略を示す図である。

【図14】図14(a)は、特許文献1に記載された従来の固体撮像装置100の概略を示す平面図である。

【0087】

図14(b)は、図14(a)におけるA-A'の断面を示す図である。

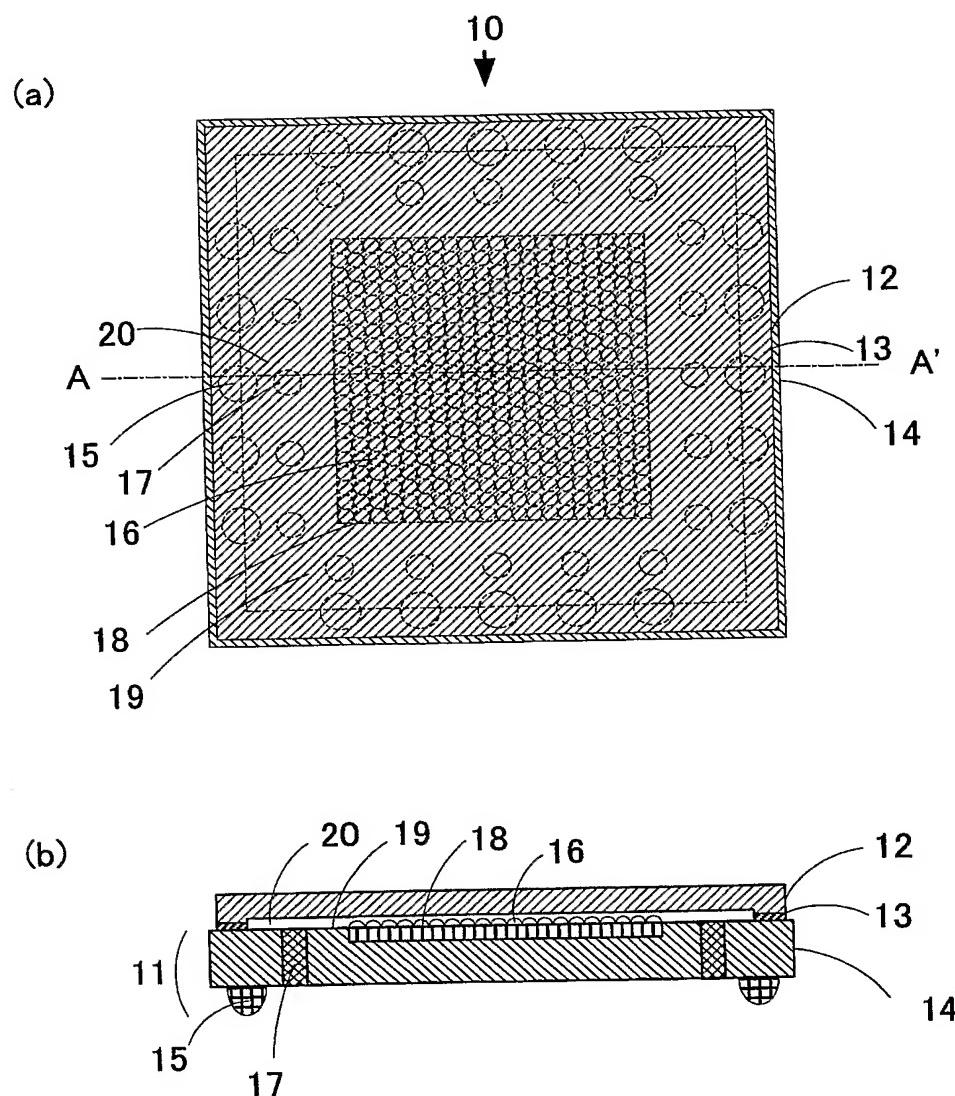
【図15】図15(a)は、特許文献2に記載された従来の固体撮像装置200の概略を示す平面図である。図15(b)は、図15(a)におけるA-A'の断面を示す図である。

【符号の説明】

【0088】

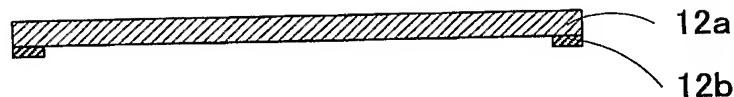
10	固体撮像装置
11a	絶縁物材質
12	透光性保護板
12a	平板
12b	金属
12c	スカート部
13	封止材
14	ベース基板
15	電極
16	集光レンズ
17	スルーホール
18	受光領域
19	外周領域
20	空隙
21	孔
22	絶縁材料
23	入出力線
24	接触部
25	導電体
26	パッド
27	充填材
30	固体撮像装置
31	固体撮像素子
32	透光性保護板
33	封止材
34	ベース基板
35	電極
36	集光レンズ
38	受光領域
39	外周領域
40	空隙

【書類名】 図面
【図 1】

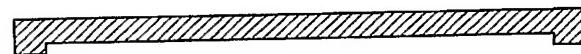


【図2】

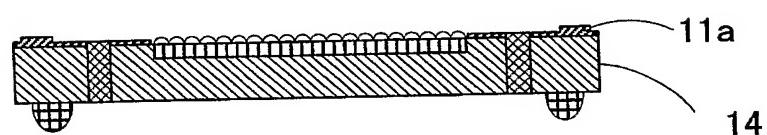
(a)

12
↓

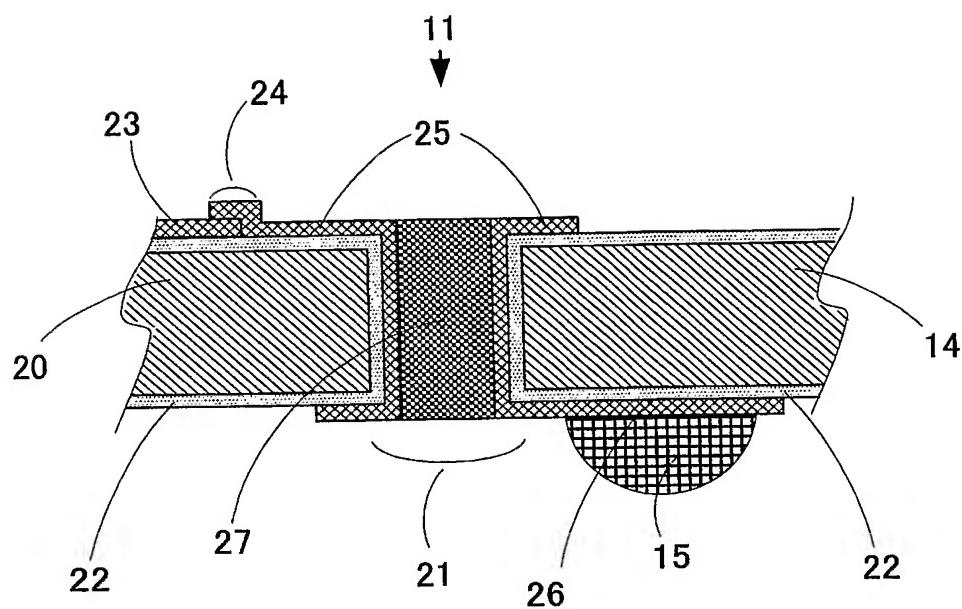
(b)

12
↓

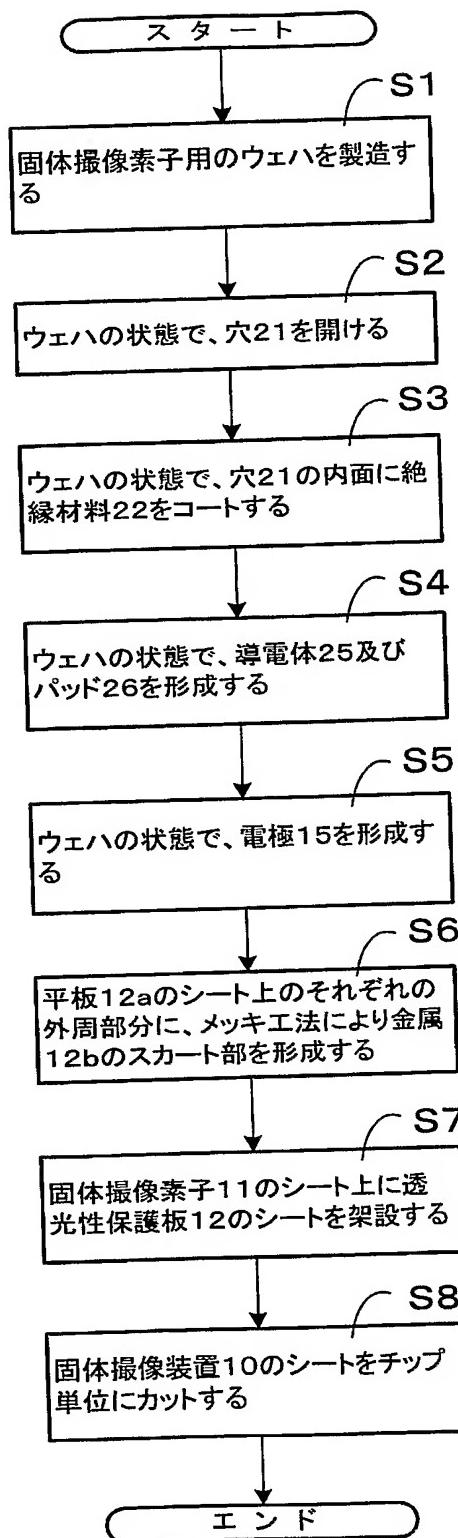
(c)

11
↓

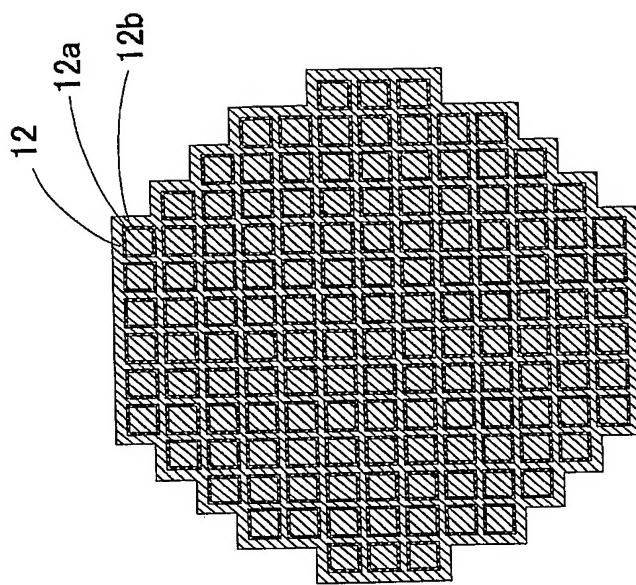
【図3】



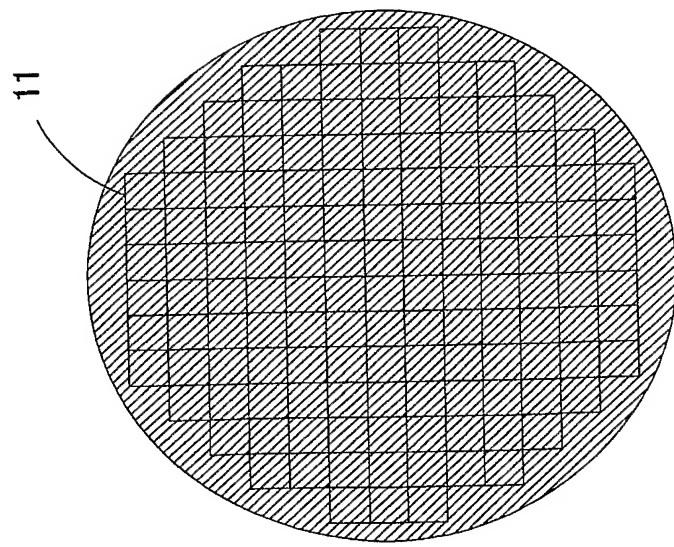
【図4】



【図 5】

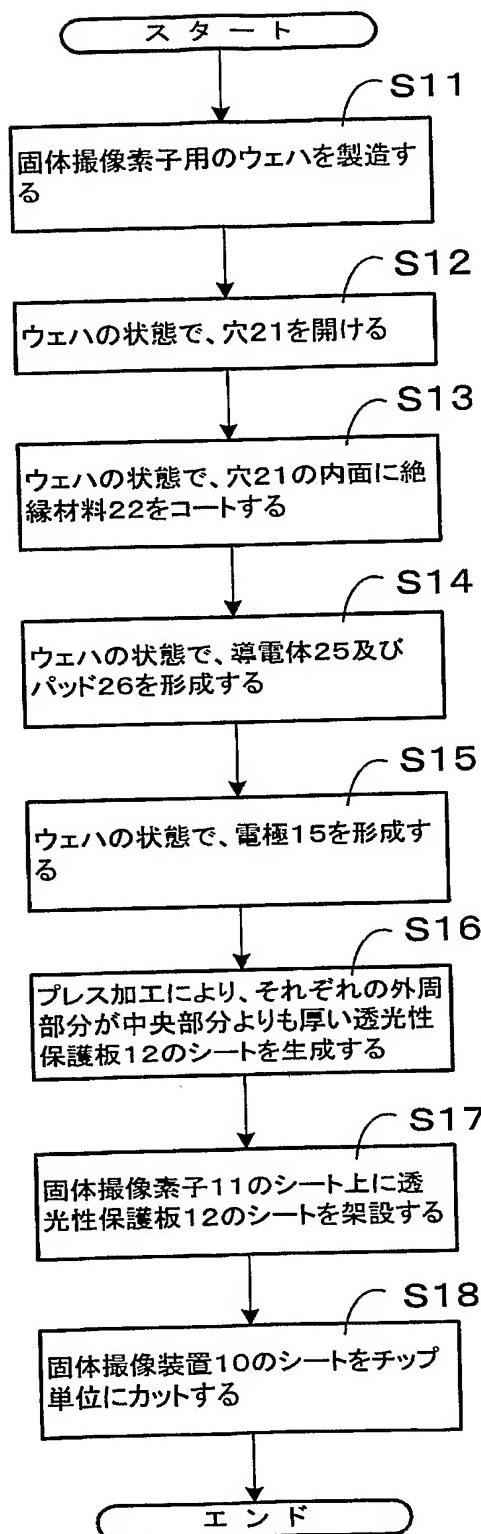


(b)

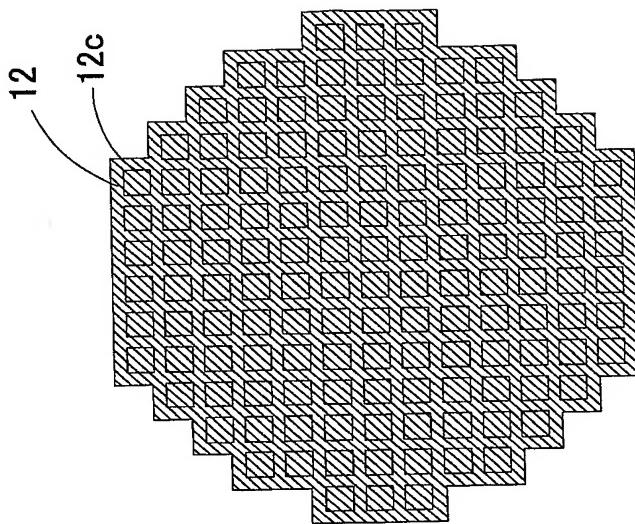


(a)

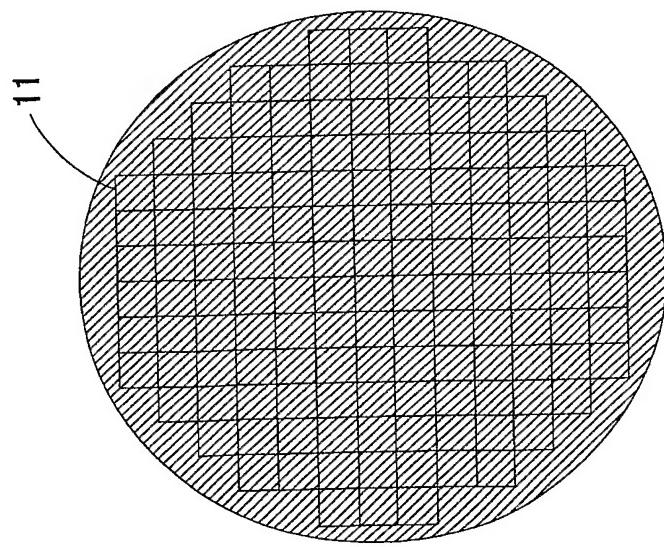
【図6】



【図7】

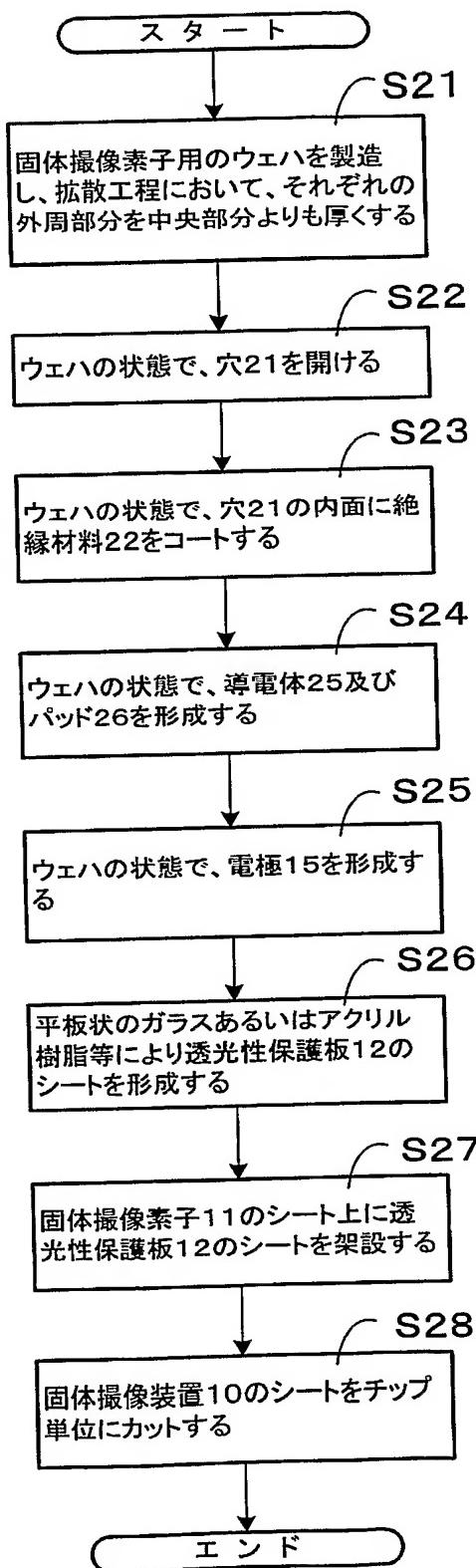


(b)

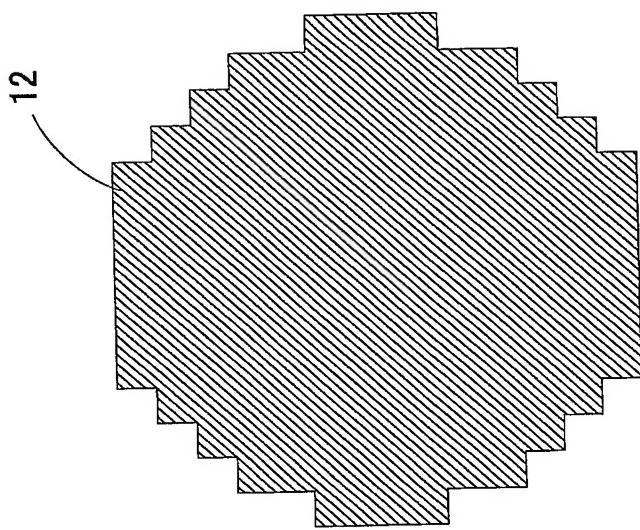


(a)

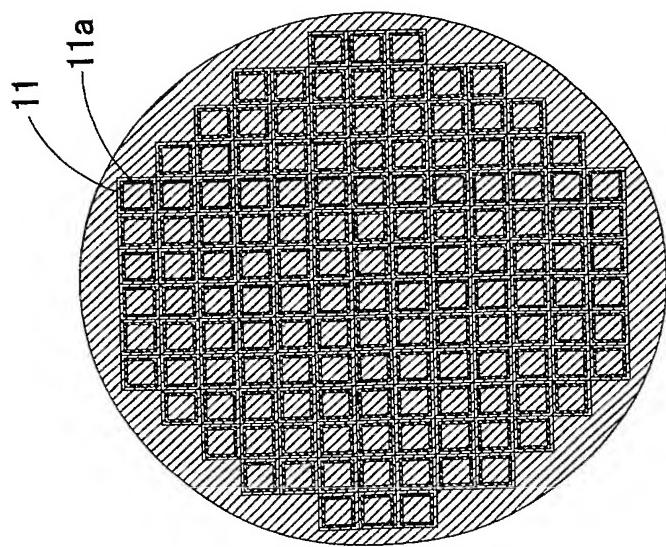
【図 8】



【図9】

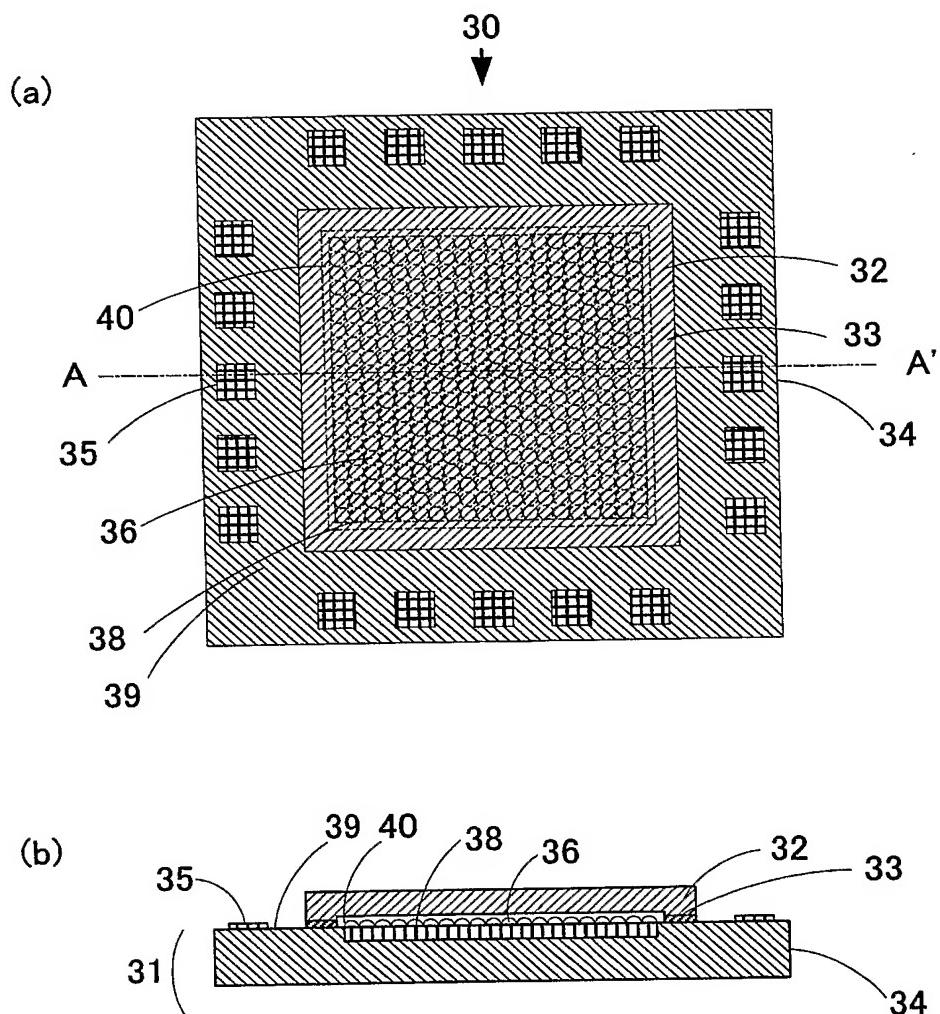


(b)

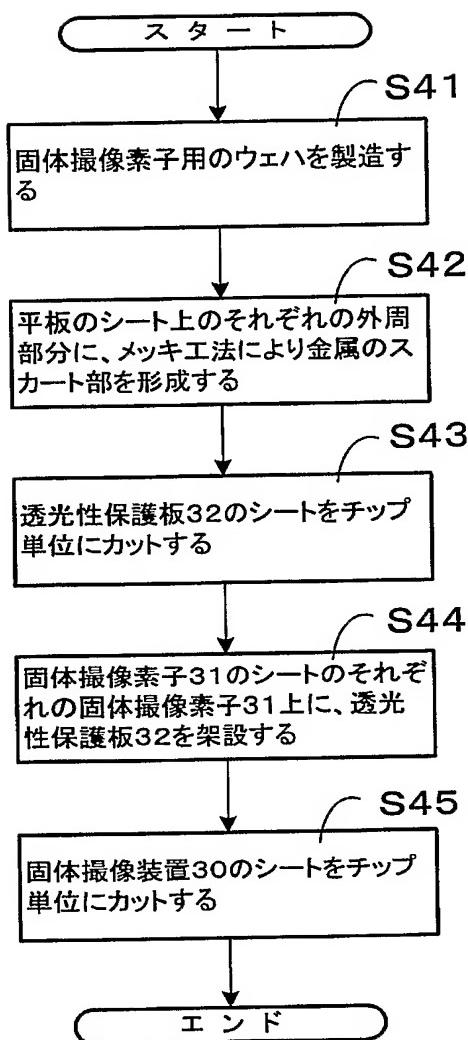


(a)

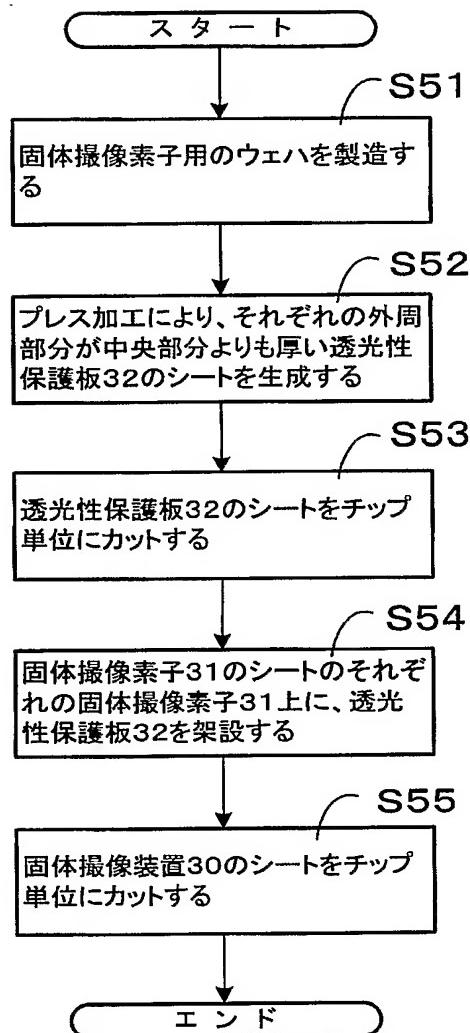
【図10】



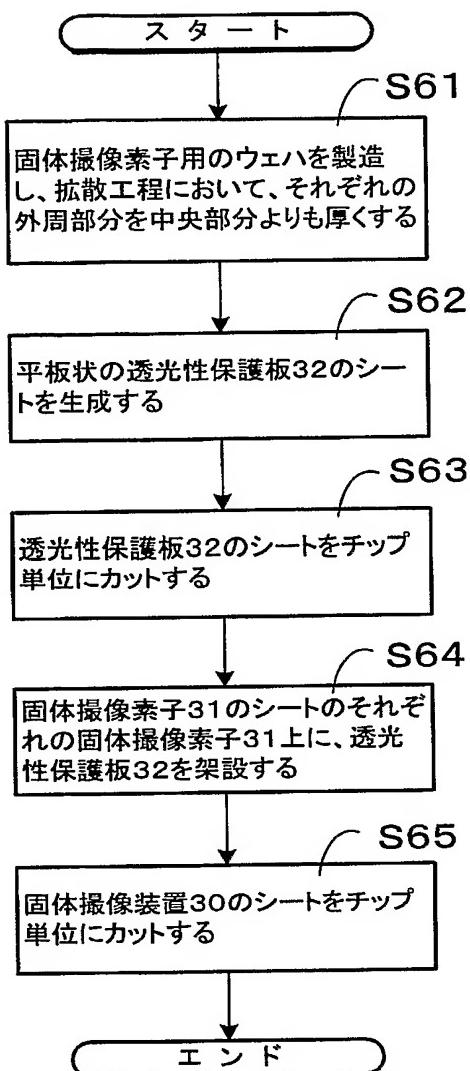
【図 11】



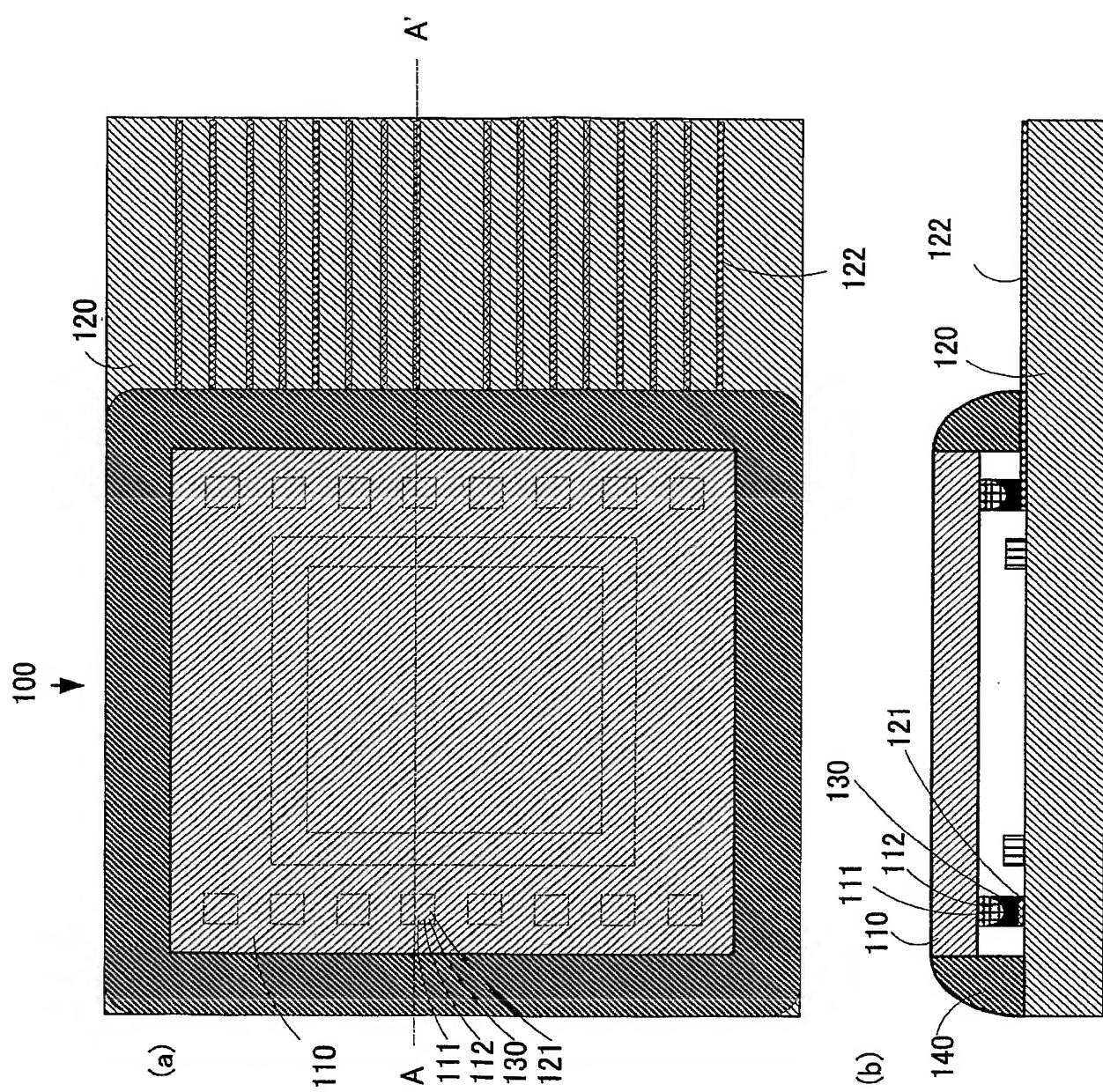
【図12】



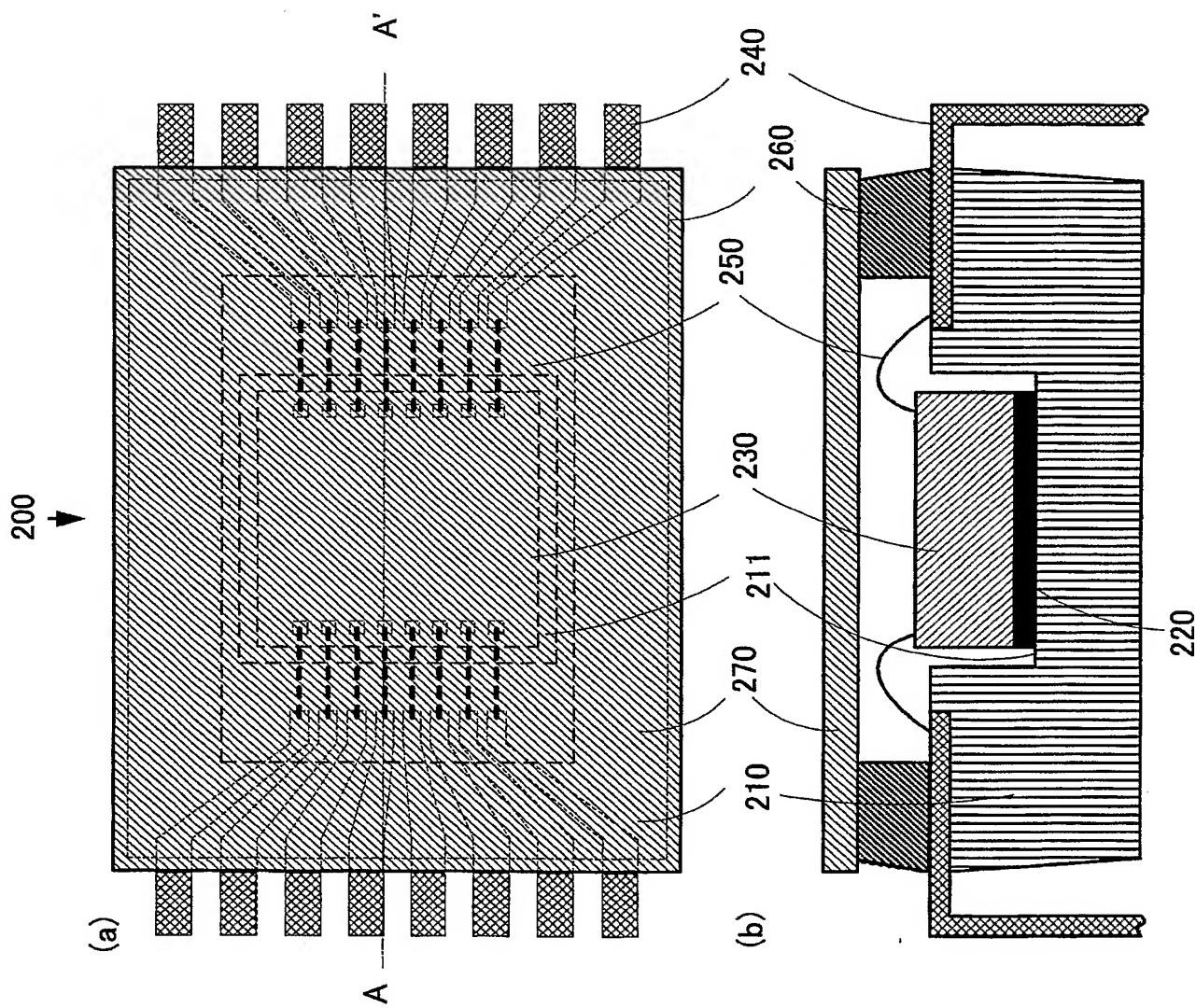
【図13】



【図14】



【図15】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】生産性に優れた固体撮像装置の生産方法を提供し、固体撮像装置を低価格化し、カメラの低価格化に寄与する。

【解決手段】複数の受光セルがベース基板の主表面に1次元又は2次元状に配列される受光チップと透光性保護板とを備える固体撮像装置の生産方法であって、1個当たりの面積が受光チップ1個の面積以下である複数の透光性保護板を準備する保護板準備工程(S6)と、半導体ウェハの状態の複数の受光チップのそれぞれの上に準備した複数の透光性保護板をそれぞれの受光セルを覆う状態で架設する架設工程(S7)と、半導体ウェハの状態の複数の受光チップの全てにそれぞれ透光性保護板を架設した後で個々に切断する切断工程(S8)とを有する。

【選択図】 図4

特願 2003-421118

出願人履歴情報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏名 松下電器産業株式会社